CAPÍTULO II

PRECIO Y VALOR

INTRODUCCIÓN

Las decisiones financieras de inversión buscan alocar el capital, en aquellas alternativas que, a igualdad de condiciones (riesgo, liquidez y plazo), prometan la mayor expectativa de retorno. La búsqueda ex – ante de dicho objetivo (decisión de inversión), impulsará los movimientos de precios que terminarán decretando el rendimiento ex–post de los mismos (performance financiera).

La estimación de rendimiento, requiere distinguir entre los conceptos de valor y precio, ya que mientras que el primero es de carácter totalmente subjetivo, el segundo es información objetiva, que surge de las transacciones realizadas en el mercado. Es por ello que cuando alguien considera que el valor de un instrumento financiero es mayor a su precio debe comprar, y viceversa cuando es menor.

La identificación de instrumentos financieros que ofrezcan excesos de retorno en relación a las alternativas de igual grado de riesgo, y por lo tanto permitan la creación de valor económico, es el fin perseguido por los inversores que operan de forma activa. En un mercado ultra-competitivo dicha tarea puede fluctuar entre muy difícil e imposible, tal como intenta predecir la hipótesis de mercados eficientes. Sin embargo, la presencia de anomalías o falta de competencia, puede dar lugar a la presencia de retornos extraordinarios, que puedan ser capitalizados por los inversores más aptos.

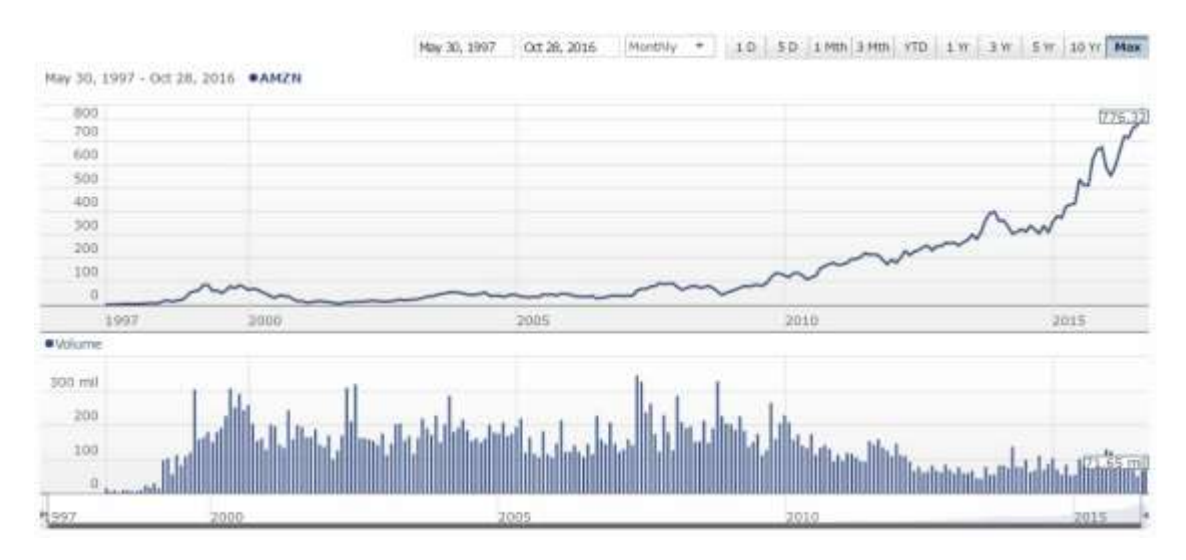
A lo largo del presente capítulo nos ocuparemos por comprender el precio, el valor, y la creación de valor asociada a los instrumentos financieros.

A) PRECIO

El **precio de un instrumento financiero**, refiere a la cantidad de dinero que ha sido intercambiada por dos inversores, en la última operación de compra-venta cerrada, en un mercado financiero.

Los precios de los instrumentos financieros evolucionan en el tiempo, según la ley de oferta y demanda. Al analizar el comportamiento de los mismos, es importante diferenciar entre la tendencia de largo plazo, y la volatilidad temporal que se genera en torno a la misma. Esta última puede dar lugar a actividades de especulación financiera, que permiten ver en poco tiempo, grandes ganancias o pérdidas.

Veamos el ejemplo el caso de la acción de Amazon. Si analizamos la evolución del precio de la misma desde su salida a bolsa, podemos claramente observar, que aquellos inversores que mantuvieron la confianza en la firma, han gozado de importantes retornos en el tiempo (entre mayo de 1997 y octubre de 2016 la acción rindió un 51.625%). Sin embargo, aquellos inversores que se han concentrado en intervalos temporales más cortos, han tenido resultados dispares. Por ejemplo, aquellos que desafortunadamente entraron y salieron de manera inoportuna durante la burbuja financiera de 2001, seguramente experimentaron grandes pérdidas (la acción llevo caer desde los USD 85 a USD 6).



Evolución del precio de la acción de Amazon. Fuente Morningstar.

Mientras que el precio de un activo financiero, da cuenta de la cantidad de dinero intercambiado en una operación de referencia, el volumen operado informa sobre la cantidad de transacciones que fueron realizadas durante una determinada jornada. Este último dato, resulta vital para comprender el interés que el instrumento financiero despierta en el mercado, y cuan fácil (o difícil) puede resultar comprar o vender el mismo en el futuro. Cuando el volumen operado es bajo, el precio de mercado no puede ser considerado una referencia relevante. Los precios de mercados necesitan estar validados por altos volúmenes operados.

Ley de precio único

El **arbitraje financiero**[1] asegura que el precio de un activo financiero no pueda diferir entre dos o más mercados, ya que, si los precios fueran distintos, un inversor podría comprar dicho título en el mercado con menor precio, y simultáneamente revenderlo en el de mayor precio.

La existencia de brechas de precios entre distintos mercados, generan oportunidades de arbitraje, que simultáneamente ejercen presiones al alza (en el mercado donde el precio es menor) y a la baja (en el mercado donde el precio es menor) sobre el precio vigente en cada uno de los mercados. Como consecuencia, se iniciará un sendero de convergencia hasta que el precio alcanza un valor único, en todas las plazas financieras. Este fenómeno, se conoce como la **ley del precio único**.

En la práctica, existen algunos factores que pueden atenuar la convergencia hacia un precio único. Entre los mismos, debemos destacar: los costos de transacción, los esquemas impositivos diferenciales, las barreras al libre movimiento de capitales y la regulación financiera[2]. En economías abiertas, que han logrado desarrollar mercados de capitales altamente competitivos, todos estos factores tienden a ser despreciables. En consecuencia, la ley del precio único es empíricamente observable.

Precios actuales y a plazo

Los acuerdos de compra-venta de instrumentos financieros pueden ser ejecutados, en forma inmediata (*spot*) o a plazo (*forward*). Mientras que, en el primero de los casos decimos que los títulos son negociados en el mercado actual (*spot market*), en el segundo de los casos, referimos a los denominados mercados a término (*forward market*).

El precio fijado en un mercado a término, suele ser referido como el precio de entrega o a plazo. Dado que el mismo, es libremente negociado entre agentes privados, es lógico pensar que las partes intervinientes pueden establecer el mismo en función de sus expectativas futuras. Sin embargo, ese tipo de pensamiento, olvida la existencia de arbitrajistas, y la consecuente existencia de la ley del precio único. Dado que, el mercado actual y a término solo se diferencian por el momento en que se suceden el intercambio de los activos negociados, en ausencia de oportunidades de arbitraje, el precio actual y a plazo, de un instrumento financiero cualquiera, solo podrá estar justificado en el costo asociado al paso del tiempo.

---

[1] Posibilidad de obtener beneficios, sin necesidad de realizar inversiones ni correr riesgos. El arbitraje financiero usualmente se sustenta en la posibilidad de comprar y vender en forma simultanea un bien, en dos mercados que exhiben diferencia de precios. Una vez que las oportunidades son detectadas, los arbitrajistas hacen su tarea, y las mismas tienden a desaparecer rápidamente.

[2] En el caso de mercaderías físicas, debemos también considerar la existencia de costos de almacenamiento y transportes, como en importantes factores que afectan la ley del precio único.

Imaginemos que el precio de una acción en el mercado actual es de $100 y que, dadas las expectativas de dos inversores cualesquiera, ambos acuerdan cerrar una operación a un plazo de 1 año, con precio de entrega de $108. Por simplicidad asumiremos que la acción no paga dividendos. Si el costo anual del dinero es de 5%, ¿es $108 un precio posible, en ausencia de arbitraje?

La respuesta a la pregunta planteada es: no. Dado a que el costo del capital asciende a 5% anual, un precio de $108 genera oportunidades de arbitraje, que podrán ser ejecutadas mediante la obtención de un préstamo de $100, para poder comprar la acción de contado, y simultáneamente vender la misma a plazo. De esa manera al final del primer año se podrá recibir $108, de los cuales solo habrá que devolver $105 al banco. En consecuencia, se habrá generado una ganancia de $3, sin inversión, ni riesgo. Claramente, y como ya hemos expresado previamente, una situación de este tipo no puede perdurar en el tiempo. La posibilidad de arbitraje generará presiones sobre los precios del mercado actual y a plazo, hasta que la brecha entre los mismos sea del 5% (es decir el mismo costo del dinero).

Generalizando las conclusiones obtenidas a partir del anterior ejemplo, podemos establecer una clara relación entre los precios actuales (*S*) y a plazo (*F*), el costo del dinero (*i*) y el paso del tiempo (*t*)[3].

$$F_0 = S_0 \times (1 + i)^t$$

Ecuación 1 – Precio a plazo a partir del precio actual.

Nótese que, hemos incluidos el subíndice 0, en los precios actuales y a plazo, para indicar que son los precios a hoy. Es decir, nunca debemos confundir el precio a plazo, con el precio que el activo tendrá en el futuro (S_t). Este último, finalmente dependerá de eventos que aún no conocemos, y que por lo tanto no están reflejados en los precios actuales.

Con el fin de comprender la relación existente entre precios actuales y futuros, hemos procedido a elaborar una tabla donde hemos dividido el año en 12 meses, asumiendo que el precio actual y la tasa de interés, permanecen constantes durante todo el período de referencia. En función de ello, procedimos a estimar la evolución del precio a plazo mes a mes.

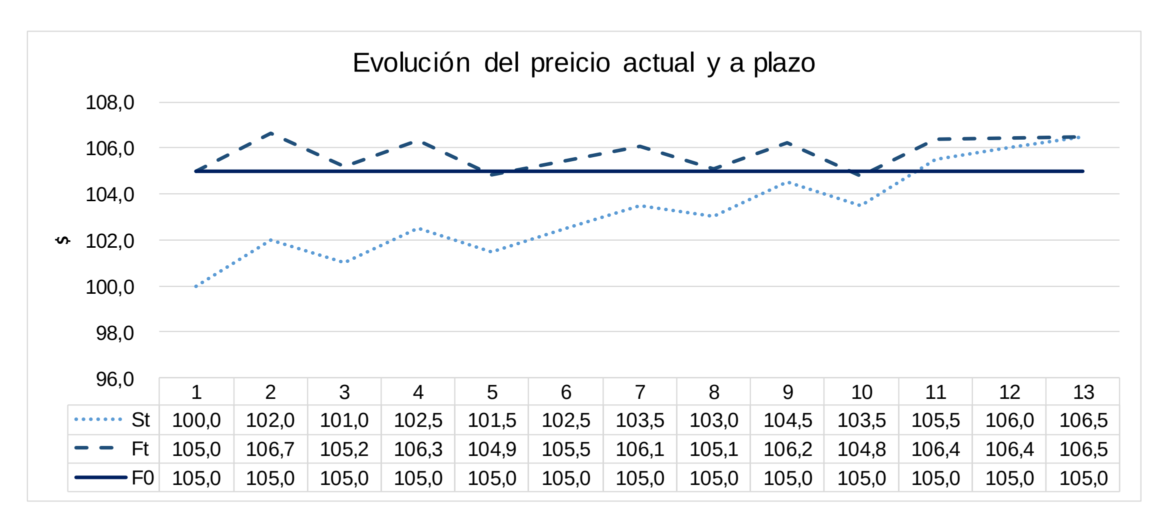
	-	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
St	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ft	105,0	104,6	104,1	103,7	103,3	102,9	102,5	102,1	101,6	101,2	100,8	100,4	100,0

Evolución del precio a plazo, dado un precio actual constante.

[3] Esta fórmula es una versión simplificada que no considera el pago de rentas anticipadas (dividendos, cupones, etc.), y a supuesto capitalización periódica. En el caso de bienes físicos, la relación sigue siendo válida, pero se deben considerar además los costos de transporte y almacenamiento, necesarios para poder realizar el arbitraje.

Dado que cada mes que pasa, el plazo al vencimiento es menor el costo del dinero disminuye, y el precio a plazo tiende a converge con el actual. En la fecha de entrega (período 12), ya no hay costo de dinero en el tiempo, y como puede verse en la tabla, ambos precios se igualan. Pero, ¿es razonable suponer que el precio de la acción no se moverá durante los próximos 12 meses? Claramente la respuesta es, no.

Por ilustrar la anterior respuesta, hemos simulado posibles cambios, asumiendo que dentro de un año el precio actual se ubicará en $106,5 (es decir, por encima del precio a plazo de $105,0, existente en el momento inicial).



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
St	100,0	102,0	101,0	102,5	101,5	102,5	103,5	103,0	104,5	103,5	105,5	106,0	106,5
Ft	105,0	106,7	105,2	106,3	104,9	105,5	106,1	105,1	106,2	104,8	106,4	106,4	106,5
F0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0

Evolución del precio a plazo, dado un precio actual variable.

Información y precios de mercado

Un activo financiero es una promesa de recibir dinero a futuro, y por lo tanto su precio se fundamenta en la expectativa de los flujos de fondos que esperan obtener y el costo de oportunidad sobre el capital invertido.

La mirada de futuro sobre la que se determinan los precios, confiere a las expectativas de los inversores un relevante rol. La generación de las mismas, tanto a nivel adaptativo como racional, necesitará estar sustentada en información, que podrá provenir de diversas fuentes, y que cada inversor procesará de manera distinta, en función del conocimiento y tecnología que tenga disponible.

La información relevante para determinación del precio de los instrumentos financieros puede ser clasificada como:

1. Información de mercado: refiere a los datos históricos sobre la evolución de precios y volúmenes transados.

2. Información pública: alude a todas las publicaciones abiertamente declaradas por la empresa, ya sea para cumplir las regulaciones impuestas por el mercado en que ella opera u otros organismos de

contralor, o por simple voluntad propia. Ejemplos de la misma vienen dados por los estados financieros, los prospectos y notas de prensa, y los informes del Consejo de Administración, entre otros.

3. Información privada: indica toda información que, si bien es conocida por la alta dirección de la empresa, no ha sido aún revelada al conjunto de inversores de un mercado.

Hipótesis de mercados eficientes (HEM)

El profesor Eugene Fama, se ocupó de estudiar la influencia de la información en la determinación de precios, y desarrolló varios trabajos que dieron lugar a lo que hoy conocemos como **hipótesis de mercados eficientes**. Según la misma, los precios de los instrumentos financieros reflejan toda la información disponible, y solo cambian ante la aparición imprevista de nueva información.

Si la hipótesis de los mercados eficientes es verdadera, entonces ningún inversor tiene forma de ganarle sistemáticamente al mercado, y la única manera de obtener mayor rendimiento es asumiendo más riesgo. Situación que, suele expresarse a través del famoso y controversial slogan, que predica que, solo es posible ganarle al mercado de manera ocasional, y como producto de que en dicha jugada se ha sido beneficiado por la suerte. En consecuencia, un mono con los ojos vendados es tan eficiente como un “calificado” inversor financiero.

En función del trabajo de Fama, Roberts (1967), distinguió entre tres niveles de eficiencia de mercado, relacionados al tipo de información que se encuentra incorporada en los precios actuales.

1. Forma débil: se refleja toda la información pública.

2. Forma semi-fuerte: además de la información de mercado, se refleja toda la información pública.

3. Forma fuerte: supone la incorporación de toda la información relevante, incluyendo tanto la de mercado, como la de carácter público y privado.

A continuación, analizaremos en detalle, las consecuencias de cada una de estas formas de eficiencia.

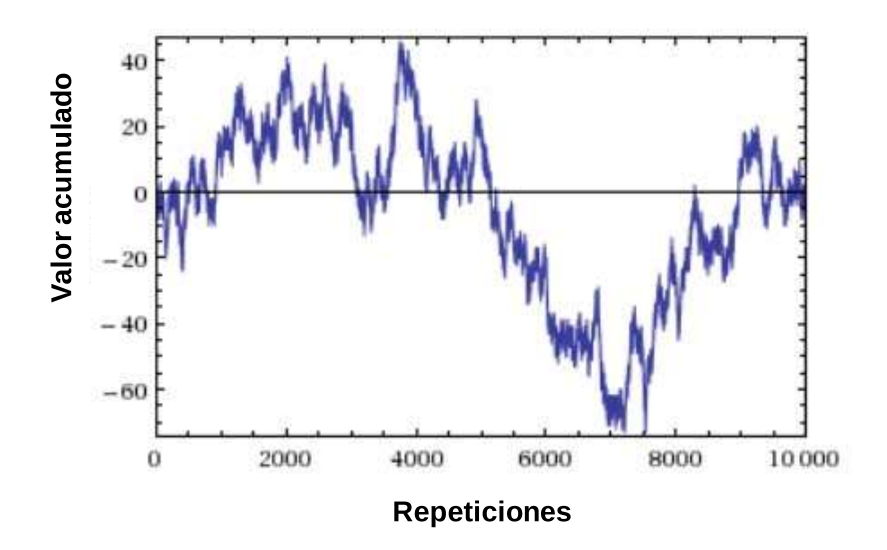
Forma débil

La existencia de la forma débil puede ser establecida a partir del estudio de la correlación serial del precio. Si toda la información sobre precios y volúmenes pasados ya fue incorporada a los actuales precios de mercado, entonces no debería existir relación entre datos pasados y futuros, y la

correlación serial debería ser cero. Este hecho, equivale a suponer que los precios de las acciones siguen caminos aleatorios.

En 1953, Maurice Kendall[4], realizo un estudio pionero sobre el comportamiento de las acciones en el mercado, con el fin de poder encontrar ciclos que permitiesen predecir su comportamiento. Sin embargo, y para su sorpresa, no pudo encontrar ningún tipo de método predictivo. Según los resultados obtenidos, las variaciones temporales de los precios resultaron independientes entre sí, simulando moverse en forma errática, y emulando el comportamiento de aquellas variables que siguen un camino aleatorio (*random walk*).

Los caminos aleatorios pueden ser simulados mediante el uso de ordenadores. Los resultados obtenidos, muestran que las gráficas que suelen caracterizar a los mismos son similares, a las que observamos cuando observamos la evolución de los precios de mercado. Véase, por ejemplo, la siguiente ilustración donde hemos simulado un evento aleatorio con valor inicial 0, y 50% de probabilidad de sumar o restar uno en cada repetición.



Camino aleatorio simulado con 10.000 repeticiones.

Los resultados de Kendall, guardan total relación con el sentido común. Si existiese un modelo predictivo sobre el comportamiento futuro del precio de una acción, en base a sus precios y volúmenes pasados, entonces, y dado que dicha información es pública y transparente, los inversores sabrían cuando comprar y vender, y de esa manera podrían ganar dinero en forma permanente. Pero ¿podría ser ello posible o sostenible? Claramente la respuesta es no. Si los inversores tuvieran acceso a dicho modelo predictivo, todos tratarían de anticiparse al resto, y en consecuencia terminarían

---

[4] Kendall M.G., "The Analysis of Economic Time Series", Journal of the Royal Statistical Society; 96: 11-15, 1953.

provocado un ajuste automático del precio, desvaneciendo toda posibilidad de ganancia permanente.

Imaginemos a modo de ejemplo, un mercado donde el costo del dinero es del 0,5% mensual, y existe un título financiero libre de riesgo con un precio actual de $100. Entonces, si el modelo predijese que el precio dentro de 30 días será de $110, todos los inversores saldrán disparados a comprar el título, hecho que inevitablemente terminara impulsando la suba del precio actual, hasta alcanzar los $109,45[5]. Momento a partir del cual, nadie podrá ganar más del 0,5% mensual.

Pese a que algunos estudios han encontrado evidencia de correlación serial entre los precios de acciones, relevados a intervalos muy cortos, y entre el valor de algunos portafolios, testeados a horizontes temporales mayores, existe un importante consenso en los mercados de capitales desarrollados, a favor de la hipótesis de mercado eficiente en su forma débil.

Forma semi-fuerte

La forma semi-fuerte implica que los precios solo reaccionan ante la llegada de nueva información pública, por lo que la forma habitual de testear la misma, es a través de los estudios de eventos.

En los estudios de eventos, la hipótesis nula, consiste en suponer que los inversores pueden obtener retornos extraordinarios con posterioridad a que un importante evento (como el anuncio de ganancias o dividendos, la venta o fusión de un negocio, o los IPOs, entre otros), es informado al mercado. La evidencia presentada por dichos estudios, favorece el rechazo de la hipótesis nula en mercados desarrollados, donde la eficiencia del mercado suele considerarse en su versión semi-fuerte. Sin embargo, estos resultados no pueden ser extendidos a muchos mercados emergentes, donde la evidencia ha registrado diversas situaciones que dan cuenta de lo contrario.

Forma fuerte

Así, como la existencia de forma débil es usualmente aceptada, la coexistencia de la forma fuerte es generalmente rechazada. Más allá de evidencia desfavorable, el simple hecho de que los mercados organizados[6] y la regulación estatal penalicen hasta con prisión (en algunos países) el manejo de información privilegiada (*inside information*), vuelve poco real el hecho de que la información privada, pueda estar permanente incorporada a los precios de mercado.

---

[5] Valor presente de descontar $110 a una tasa mensual del 0,5% (110/1,005)

[6] Por ejemplo ver 10b-5 rule of Security Exchange Act (1934), https://www.sec.gov/about/laws/sea34.pdf

Implicancias de la HEM

La hipótesis de mercados eficientes implica que ningún inversor puede obtener rendimientos extraordinarios. Es por ello, que resulta de especial interés contrastar esta afirmación, con algunas disciplinas que han probado perdurar en el tiempo, y que en algunos casos, han permitido ganar dinero en forma sostenida a algunos inversores.

Análisis técnico

El análisis técnico busca obtener rendimientos extraordinarios a través del análisis de series históricas de precios, volúmenes, e información de mercado, que permita inferir las condiciones de oferta y demanda, y entender la tendencia de comportamiento futuro.

La evidencia empírica no favorece la postura del análisis técnico en mercados desarrollados, aunque la misma ha probado cierto grado de eficiencia en algunos mercados emergentes. El problema para testear el análisis técnico, es que, si una técnica es seguida por el conjunto de inversores, automáticamente se vuelve un modelo predictivo que impulsará el ajuste de precio (profecía auto-cumplida). Por eso, si alguien encontrase una técnica que realmente funcione, debería velar por que el resto no la descubra, y así poder seguir ganando dinero. Sin embargo, si dicha técnica no es revelada, resulta imposible realizar un testeo de la misma.

Finalmente, vale destacar que una técnica solo es exitosa si la comparación final se realiza tomando en cuenta los costos de transacción y análisis. Algunos estudios, suelen mostrar resultados a favor del análisis técnico, pero omiten incluir el costo que representa llevar adelante el mismo.

Análisis fundamental

El análisis fundamental busca generar rendimientos extraordinarios a partir del análisis de la información económica y financiera de la empresa, y los mercados en que la misma opera. A partir de la estimación del valor del negocio, esta disciplina intenta encontrar acciones que puedan estar sobre o sub-valuadas. Nótese que, si bien toda la información pública puede estar incorporada en el precio de una acción, la forma en que la misma se transforma en expectativas, no necesariamente tiene que ser homogénea entre todos los inversores

En mercados menos desarrollados y/o acciones de bajo volumen, donde el grado de cobertura de los analistas es menor, y algunos inversores pueden obtener una performance relativa destacada, respecto del resto de sus pares. Por ejemplo, en mercados emergentes, la forma de leer e interpretar la información, usualmente difiere entre analistas locales y extranjeros. La comprensión de un entorno distinto, al que puede encontrarse en mercados desarrollados, suele favorecer el *expertise* de los primeros.

Anomalías de mercado

Las anomalías son violaciones a las reglas, que postula la hipótesis de mercados eficientes.

Si bien es mucho lo investigado, y controversial la mayoría de lo hallado, consideramos importante resaltar al menos dos tipos de posibles anomalías, referidas a los siguientes efectos:

1. *Momentum*: refiere al hecho que, provoca una tendencia al alza de los precios que vienen subiendo, y a la baja de los precios que vienen descendiendo. Está claro que dicha situación no puede sostenerse de manera eterna, y por tanto es esperable que todo *momentum* sea seguido por una sobre-reacción (al alza o la baja) que busque corregir los precios. En la práctica profesional, es normal referir al estado de ánimo del mercado financiero, distinguiendo los mercados en alza (*bull market)* y en baja (*bear market*).

2. Valor: refiere a aquella situación donde las acciones de valor[7] (*value stocks*), tienden a exhibir una mejor performance que las de crecimiento[8] (*growth stocks*). Sin embargo, algunos investigadores sostienen, que el mayor riesgo de las acciones de valor (respecto de las de crecimiento), sería la causa que explica tales diferencias, y por lo tanto no existiría anomalía alguna.

B) VALOR

El **valor de un instrumento financiero**, representa la máxima cantidad de dinero que un inversor está dispuesto a pagar para adquirir el mismo (demandante), o la mínima cifra que otro aceptaría para venderlo (oferente). Nótese que, el valor es un concepto totalmente subjetivo, y que está basado en las expectativas propias de cada inversor.

El mercado es lugar donde las expectativas de los distintos inversores, se encuentra e interaccionan entre sí. Dicho proceso permite detectar oportunidades para vender, aquellos activos financieros que para otros puedan valer más, y comprar los que para otros puedan valer menos. En consecuencia, el precio de mercado, representa el conjunto de expectativas

---

[7] Acciones con bajos ratios Precio-Ganancias (P/E) y Valor de mercado-Valor libros (MV/BV), y altos dividendos.

[8] Acciones con altos ratios Precio-Ganancias (P/E) y Valor de mercado-Valor libros (MV/BV), y bajos dividendos.

de los inversores que interactúan en el mismo, y por ello es usual referir al precio de un instrumento financiero como su **valor de mercado**.

El valor del dinero

Los activos financieros representan derechos sobre flujos de fondos y, en consecuencia, su valor intrínseco deberá derivarse de la cantidad de dinero que se espera recibir a lo largo del tiempo.

La estimación del valor de un instrumento financiero, siempre deberá ser realizada tomando en consideración dos premisas financieras básicas sobre el valor del dinero:

1. Valor del tiempo: un peso hoy vale más que un peso mañana.

2. Valor del riesgo: un peso seguro vale más que uno con riesgo.

El valor del tiempo

Si preguntásemos a cualquier persona si prefiere recibir la misma cantidad de dinero de inmediato o en forma diferida, no resulta muy difícil imaginar cual sería la respuesta. Como seres temporales que somos, los humanos tenemos preferencia por el disfrute presente (¡hoy estamos!), y dado que el dinero nos permite satisfacer nuestras necesidades de consumo, el dinero hoy vale más que el dinero mañana.

El valor que los inversores asignan al paso del tiempo, viene expresado por la tasa de interés nominal libre de riesgo.

Tasa de interés nominal

Para dejar de consumir, necesitamos que nos prometan que a futuro podremos consumir más. Par no gastar nuestro dinero (ahorrar), alguien nos debe ofrecer una recompensa, llamada interés. La tasa de interés representa el porcentaje en que se incrementará nuestro capital dentro de un período de referencia (por ejemplo: un año). Sin, embargo que nuestro capital aumente, no nos asegura que nuestra capacidad de consumo lo haga. En consecuencia, siempre convendrá distinguir entre la tasa de interés nominal (i) y real (i_r). La diferencia entre ambas tasas, radica en que la segunda contempla el efecto de la inflación (π)sobre nuestra capacidad de consumo.

Ambas tasas pueden ser relacionadas a partir de la siguiente fórmula matemática:

$$i = (1 + i_r) \times (1 + \pi) - 1$$

Ecuación 2 – Tasa de interés nominal, en función de la tasa de interés real y la inflación.

Mientras que las tasas de interés reales positivas favorecen el ahorro, las negativas favorecen el consumo. Nótese que, cuanto mayor sea la inflación,

mayor deberá ser el rendimiento que se debe ofrecer a los agentes económicos, a fin de sostener un nivel de ahorros compatible, con las necesidades de inversión de las empresas y el Estado.

Valor futuro

El valor futuro representa la cantidad de dinero que se puede acumular, en función de una inversión realizada, durante cierto período de tiempo. Dicho monto suele ser referido como el capital final (C_F).

El capital inicialmente ahorrado (C_I), tiende a incrementarse en función del interés ganado (I). Cuanto mayor sea la tasa de interés nominal, más dinero se acumulará al final del período.

$$C_F = C_I + I = C_I + C_I \times i = C_I \times (1 + i)$$

Ecuación 3 – Capital final

Por ejemplo, si inicialmente disponemos de $100, y nos ofrecen una tasa de interés de 10% anual, está claro que, durante el primer año, habremos ganado $10 de intereses, y finalmente contaremos con $110 de capital.

Valor presente

El valor presente (o actual) representa la cantidad la cantidad de capital que debemos disponer hoy, para poder lograr un capital final determinado. Dicho monto, usualmente referido como capital inicial, guarda una relación inversa con la tasa de interés. Así cuanto mayor sea la misma, menor será el valor actual del capital.

El capital inicial puede ser calculado despejando la ecuación 3 en función de C_I.

$$C_I = \frac{C_F}{(1 + i)}$$

Ecuación 4 – Capital inicial

Nótese que, cuanto más alta es la tasa, se necesita menos dinero inicial para lograr un mismo capital final.

El cálculo del capital inicial, será de gran valor a lo largo de la presente obra, ya que como posteriormente estudiaremos, el valor de cualquier activo financiero puede ser estimado como el valor presente de sus flujos.

Sistemas de capitalización

Hasta ahora solo hemos considerado invertir durante un solo período temporal (un año). Sin embargo, ¿qué pasaría si en lugar de invertir nuestro dinero por un año, quisiéramos incrementar la cantidad de períodos (t) considerado? Digamos que hasta dos años. Para contestar dicha pregunta,

necesitaríamos anticipar que vamos a hacer con los $10 de intereses, que esperamos ganar durante el primer período.

Existen solo dos respuestas posibles: los re-invertimos o no.

1. Capitalización simple: supone retirar el dinero ganado o reinvertir el dinero perdido.

   En función de la pregunta planteada, en nuestro ejemplo, el capital inicial volvería a su monto inicial $100, y por lo tanto durante el segundo período volveríamos a ganar $10. En consecuencia, el capital final podría ser estimado como:

$$C_F = C_I \times (1 + i \times t)$$

Ecuación 5 – Capitalización simple

2. Capitalización compuesta: asume dejar que el dinero se acumule de manera natural, sin retirar ganancias o reponer pérdidas.

   Siguiendo con nuestro ejemplo, el capital al final del primer período sería de $110, por lo que el interés ganado sobre el segundo período sería de $11, y el capital final de $121. El cálculo realizado puede ser generalizado bajo la siguiente fórmula.

$$C_F = C_I \times (1 + i)^t$$

Ecuación 6 – Capitalización compuesta

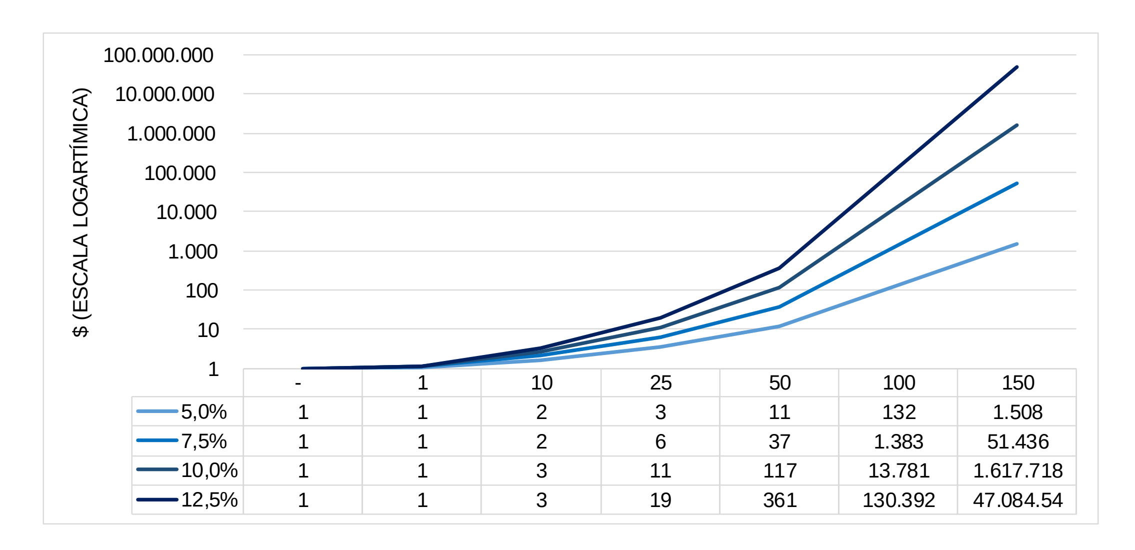
En la medida que la cantidad de períodos tienda a incrementarse, los efectos del sistema de capitalización escogido, se harán cada vez más relevantes. Veamos, como evolucionaría $1, invertido a una tasa del 5% anual, a lo largo del tiempo.

	1	**10**	**25**	**50**	**100**	**150**
Capitalización simple	1,1	1,5	2,3	3,5	6,0	8,5
Capitaliación compuesta	1,1	1,6	3,4	11,5	131,5	1.508,0

Tabla 1 – Capitalización simple vs compuesta, $1 al 5% de rendimiento anual

Como puede observarse, en la capitalización compuesta, el capital se acumula de manera exponencial, hecho que tenderá a desfavorecer, en el mundo real, a aquellos inversores que necesitan rentas anticipadas, para destinarlas a consumo.

Cuanto mayor sea la tasa de interés periódica, más relevantes resultarán los efectos de la acumulación del capital en el tiempo. Veamos el efecto, sobre el capital final, que provocan tasas de interés de capitalización periódica de entre 5,0% y 12,5%, para períodos de 1 a 150 años.



	-	1	10	25	50	100	150
5,0%	1	1	2	3	11	132	1.508
7,5%	1	1	2	6	37	1.383	51.436
10,0%	1	1	3	11	117	13.781	1.617.718
12,5%	1	1	3	19	361	130.392	47.084.54

Efecto de la tasa de interés sobre el capital final.

Los resultados son elocuentes y hablan por sí mimos, unos pocos puntos porcentuales en la tasa, provoca grandes diferencias sobre un capital final, referido a un plazo de inversión extenso.

Capitalización sub-períodica

Hasta el momento hemos supuesto que el período de capitalización siempre coincide con el plazo en que está expresada la tasa. Sin embrago, esto no tiene porqué ser así, y puede dar lugar a la existencia de sub-períodos.

Imaginemos, por ejemplo, una tasa de período anual, que capitaliza mensualmente. Entonces claramente, el número de sub-períodos (*m*), contenidos dentro de un período anual asciende a 12 meses. Cuando este es el caso, la fórmula para estimar el capital final, debe ser re-expresada como:

$$C_F = C_I \times \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \times t}$$

Ecuación 7 – Capitalización compuesta sub-periódica.

Siguiendo con el ejemplo que venimos desarrollando, si invertimos $100 al 10%, durante 2 años, capitalizables en forma mensual, entonces el valor final del capital ascenderá a $122,04 (antes era $121,00). Cuanto más corto sea el período de capitalización, mayor será el capital final esperado.

La capitalización compuesta sub-periódica, da lugar a la existencia de las denominadas tasas efectivas y equivalentes, las cuales explicamos a lo largo del anexo 1.

Capitalización continua

La capitalización continua, es un caso especial de la capitalización sub-periódica, donde el plazo de capitalización tiende a ser instantáneo, lo que equivale a decir que el valor de m tiende a infinito.

$$C_F = \lim_{m \to \infty} C_I \times \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{i \times t} = C_I \times e^{i \times t}$$

Ecuación 8 – Capitalización continua.

El valor del riesgo

El riesgo es un concepto subjetivo, que acepta diversas definiciones. Por ahora[9], por solo diremos que, el mismo está asociado a eventos con probabilidad de ocurrencia distinta de 1.

Cuando un hecho, no es certero, existe la posibilidad de exponerse a consecuencias no deseadas, y distintas de las originalmente esperadas. Los inversores son aversos al riesgo, y por lo tanto solo están dispuestos a asumir el mismo, si se les paga una recompensa. Cuanto mayor sea el riesgo que deban asumir, mayor será el reclamo, y en consecuencia el activo financiero tenderá a valer menos.

El ajuste sobre el valor de un instrumento financiero por la presencia de riesgo, puede ser introducido a través de una quita en los flujos de fondos esperados, o agregando una prima a la tasa de rendimiento requerida.

Ajustando el riesgo en el valor de los flujos

Un equivalente de certeza (*E*) representa el valor esperado de una inversión a riesgo (*E[IR]*), ajustado en función de un premio por riesgo (*PR*), que recompense al inversor por la falta de certidumbre. Alternativamente, el premio por riesgo puede ser determinado en función de un porcentaje de reducción α.

$$EC = E[IR] - PR = E[IR] \times (1 - \propto)$$

Ecuación 9 – Equivalente de certeza

Imaginemos que un inversor está evaluando un negocio, donde podrá recibir $120 o $90, con igual probabilidad de ocurrencia. Dadas las alternativas mencionadas, el valor esperado de la inversión a riesgo E[*IR*] es de $105. Pero dicha cifra no es más que un simple promedio que tiene cero probabilidades de ocurrencia. Por lo tanto, si asumimos aversión al riesgo, está claro que nuestro inversor preferirá siempre recibir $105 seguros, que un valor esperado de $105.

Preguntémonos ahora, ¿qué pasaría si el inversor tuviese que optar entre un valor esperado de $105, y un valor seguro menor a dicha cifra? Claramente la respuesta siempre será una cuestión de preferencias, obviamente

---

[9] Nos ocuparemos en profundidad de este tema, en el próximo capítulo.

influenciada por el grado de aversión al riesgo. Por ejemplo, supongamos que el premio reclamado por tener que invertir, y correr el riesgo de que el resultado pueda ser de $120 (sorpresa agradable) o $90 (resultado no deseado), sea de $2. Entonces, el equivalente de certeza resulta igual a $103.

Nótese que, el equivalente de certeza es un valor de indiferencia, que iguala una inversión segura con otra de riesgo. En este caso podemos decir, que al inversor le da lo mismo, recibir $103 seguros, que exponerse una inversión de riesgo con un valor esperado de $105.

El valor presente de un equivalente de certeza (evento sin riesgo) puede ser estimado a partir de descontar el mismo a la **tasa libre de riesgo** (i_{rf}).

$$V_0 = \frac{E[IR]_t - PR}{\left(1 + i_{rf}\right)^t}$$

Ecuación 10 – Valor presente de un equivalente de certeza

Sigamos con nuestro ejemplo, e imaginemos que los eventos sucederán dentro de un año, y que la tasa libre de riesgo es de 3% anual. Bajo dichas condiciones, el valor presente del equivalente de certeza de $103, asciende a $100. Cifra que puede ser explicada como la diferencia entre, $101,94 correspondientes al valor presente del valor esperado de la inversión con riesgo ($105) y $1,94, atribuibles al valor presente del premio por riesgo reclamada ($2).

Ajustando el riesgo en la tasa de descuento

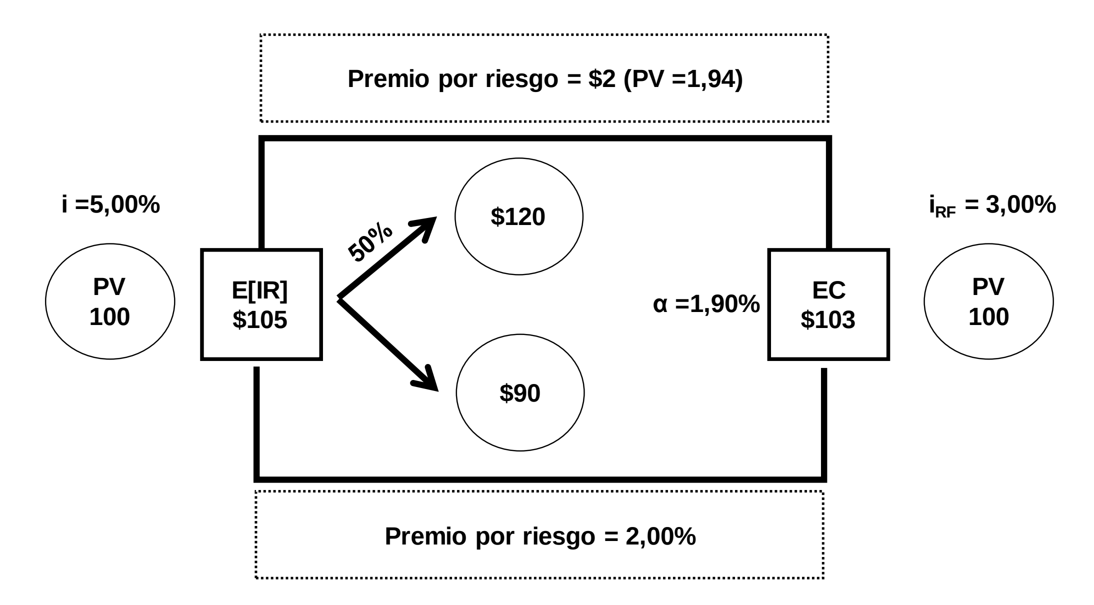
Dado que, el inversor es siempre indiferente entre el equivalente de certeza y la esperanza de la inversión a riesgo, el valor de ambas alternativas debe ser siempre el mismo, independientemente del momento en que este expresado el mismo.

Partiendo de que ambas alternativas deben tener el mismo valor presente, podemos ajustar el riesgo mediante la consideración de una quita sobre el valor esperado de la inversión a riesgo, u optar por adicionar una prima en la tasa de descuento.

$$V_0 = \frac{E[IR]_t \times (1-\propto)}{\left(1 + i_{rf}\right)^t} = \frac{E[IR]_t}{\left(1 + i_{rf} + \Delta\right)^t}$$

Ecuación 11 – Relación de equivalencia entre el valor del equivalente de certeza y la inversión a riesgo

Volviendo a nuestro ejemplo, el inversor será totalmente indiferente entre invertir $100 en forma segura al 3%, o esos mismos $100 a riesgo, con un resultado esperado de $105. Nótese que, la inversión a riesgo solo puede tener un valor presente de $100, si el valor esperado de $105, es descontado a una tasa del 5%, lo que implica una prima por riesgo de 2%.



Ajuste del riesgo de una inversión en el flujo y la tasa de descuento.

Estimando el valor intrínseco

Cuando consideramos, tanto el valor del tiempo como el del riesgo, el valor de presente de cualquier flujo esperado puede ser estimado en función, del rendimiento promedio requerido sobre el mismo (*r*)[10], y el tiempo que deberá transcurrir (*t*), hasta que el inversor pueda hacerse del efectivo. Cuanto más alejado este un flujo de fondos en el tiempo, y en consecuencia mayor sea el valor de t, menor será su valor presente[11].

$$V_0 = \frac{FF_t}{(1+r)^t}$$

Ecuación 12 – Valor de un instrumento financiero con rendimiento requerido variable.

Nótese que, ya no usamos la letra *i*, asociada al interés que devenga una inversión a plazo, sino que la hemos reemplazado por la letra *r*, que refiere a cualquier tipo de renta (fija o variable).

Un instrumento financiero, es un vector de flujos de fondos que se suceden en el tiempo. En consecuencia, el valor intrínseco (V) de cualquier activo financiero puede ser estimado como el valor presente de cada uno de los flujos de fondos esperados (FF_t), durante los n años que se mantenga el capital invertido.

---

[10] Rendimiento que se podría ganar en una inversión alternativa de igual riesgo, también denominado como costo de oportunidad del capital invertido.

[11] Cuando t tiende a infinito, el valor presente del flujo de fondos tiende a cero.

$$V_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{FF_t}{\prod_{i=1}^{t}(1+r_i)} = \frac{FF_1}{1+r_1} + \dots \quad \dots + \frac{FF_n}{(1+r_1) \times \dots \quad \dots \times (1+r_n)}$$

Ecuación 13 – Valor de un instrumento financiero con rendimiento requerido variable.

La ecuación 13 pude ser re-expresa para determinar el valor futuro de un activo financiero en un período de referencia dado, a partir del posible flujo a recibir durante el mismo (FF_{t+1})[12], y el valor de los flujos que exceden dicho período (V_{t+1}).

$$V_t = \frac{FF_{t+1} + V_{t+1}}{1 + r_{t+1}}$$

Ecuación 14 – Valor presente de un instrumento financiero en función de su valor futuro.

Hasta ahora hemos supuesto que el rendimiento requerido puede variar de período en período. Sin embargo, si asumimos que dicha tasa de rendimiento exigida es constante a lo largo del tiempo, entonces la ecuación 8, se simplifica y el valor presente del instrumento financiero resulta ser igual a la expresión matemática que usualmente encontramos en la mayoría de los manuales financieros.

$$V_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{FF_t}{(1+r)^t}$$

Ecuación 15 - Valor de un instrumento financiero con rendimiento requerido constante.

Valor intrínseco de un instrumento libre de riesgo

El valor intrínseco de un instrumento libre de riesgo, viene dado por el valor presente de sus flujos de fondos, descontados a la tasa libre de riesgo.

Imaginemos que nos ofrecen comprar un activo financiero denominado TÍTULO A, el cual esperamos nos devuelva $100 anuales, durante los próximos 3 años. Adicionalmente sabemos que, la tasa libre de riesgo a un año es de 2%, y su estructura temporal, registra un incremento de 50 puntos básicos por año adicional de plazo.

---

[12] Esta fórmula resultará de especial interés más adelante a fin de establecer el rendimiento discreto de un activo financiero. Nótese que el mismo podría ser obtenido a partir de despejar r, en la ecuación de referencia.

A fin de simplificar el análisis, comenzaremos por preguntarnos, ¿cuánto estaríamos dispuestos a pagar por el primero de los flujos ofrecidos por el TÍTULO A, al que denominaremos FLUJO A_1 (asumiremos que este, es comercializable en forma independientemente)?

Nuestra respuesta vendrá determinada por la cantidad de dinero que necesitaríamos invertir a la tasa libre de riesgo vigente, con el fin de recibir $100 dentro de un año.

$$V_0 = \frac{FF_1}{1 + r_1} = \frac{\$100}{1 + 0{,}02} = \$98{,}04$$

Entonces, $98,04 será el valor del primero de los flujos esperados, ya que ningún inversor estaría dispuesto a pagar más, ni a recibir menos. ¿Quién querría pagar, por ejemplo $98,50, por un flujo de $100, si sabe que puede obtenerlo con tan solo invertir $98,04? O contrariamente, ¿A quién se le ocurriría vender el flujo a $97,50, si con el dinero obtenido solo podría genera $99,45 a un año vista? Está claro entonces, que el único acuerdo posible entre el vendedor y el comprador será $98,04.

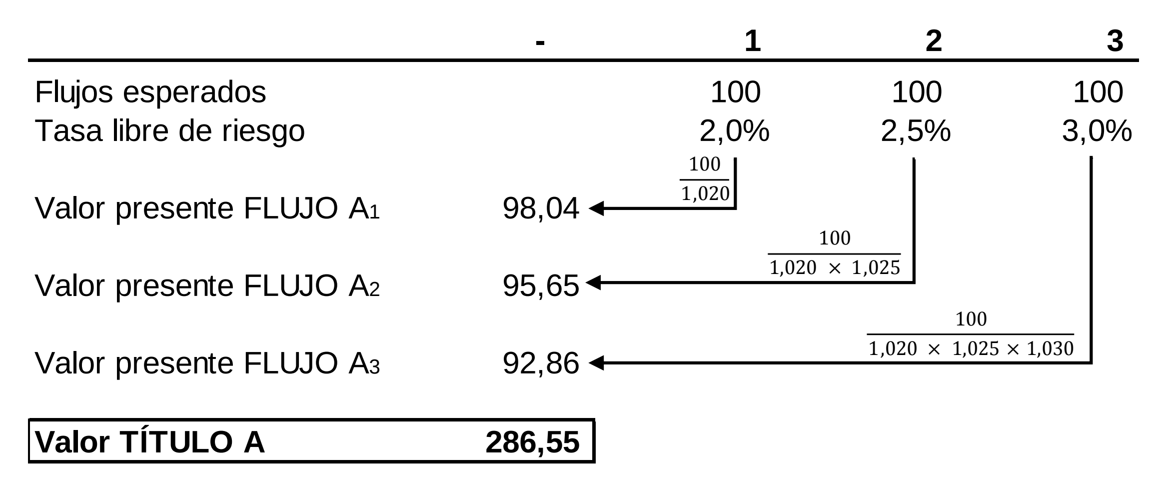
Si asumiéramos que la tasa libre de riesgo, a la que un inversor puede colocar dinero o endeudarse es la misma, un precio distinto de $98,04, abriría las puertas del arbitraje financiero.

1. Si el precio fuese inferior al valor estimado, digamos $97,50, cualquier inversor podría endeudarse por $100 pagaderos en un año, y así obtener $98,04 en efectivo. El dinero recaudado, se utilizaría para comprar el FLUJO A_1, por $97,50, y quedarse con una diferencia $0,54. Un año después, los $100 que se esperan recibir del TÍTULO A, se utilizarán para cancelar el crédito con el Banco.

2. Contrariamente, si el precio del FLUJO A_1 fuese superior al valor estimado, digamos $98,50, entonces cualquier inversor que posea el título podría venderlo y colocar el dinero al 2% mensual, y así terminar con $100,47 dentro de 1 año.

Como evidencia el ejemplo analizado, en ausencia de posibilidades de arbitraje, el único valor posible del FLUJO A_1 es de $98,04.

Operando de manera análoga con los FLUJOS A_2 y A_3, podemos estimar el valor consolidado del TÍTULO A, el cual asciende a $286,55.



Valor del TÍTULO A

Si dos instrumentos financieros ofrecen los mismos flujos esperados y el mismo riesgo, ambos títulos son iguales, y por lo tanto deben tener el mismo precio de mercado (ley del precio único). En consecuencia, el valor del TÍTULO A, puede ser interpretado como, la cantidad de dinero que necesitamos invertir en colocaciones libres de riesgo, para replicar los flujos ofrecidos por el mismo.

Si invertimos $98,04 a un año, $95,64 a dos años, y $92,86 a tres años, estaremos asegurando tres flujos anuales libres de riesgo, de $100 cada uno, iguales a los que ofrece el TITULO A. Mediante este simple proceso, habremos artificialmente replicado, los flujos y riesgos asociados del TITULO A. Entonces, no puede haber duda alguna que, en ausencia de posibilidades de arbitraje, su valor intrínseco es $286,55.

Valor intrínseco de un instrumento con riesgo

El valor intrínseco de un instrumento con riesgo, puede ser estimado como el valor presente de los flujos de fondos esperados, descontado a una tasa de rendimiento requerido, ajustada por riesgo. Es decir, a la tasa libre de riesgo deberemos añadirle una prima por riesgo.

$$r = i_{rf} + \Delta$$

Ecuación 16 – Tasa de descuento de un instrumento financiero con riesgo.

Imaginemos que adquirimos el 100% de las acciones de ACQUISITION SA. Empresa que no posee deuda, y explota un negocio sobre el que, durante los próximos 5 años, esperamos generar los siguientes flujos anuales: $100, $115, $123, $129, y $135. Dado que el negocio, reviste riesgo, hemos de considerar una prima de 500 puntos básicos sobre los valores de referencia del instrumento libre de riesgo que ofrece tasas (en función del plazo) de: 3,00%, 3,20%, 3,35%, 3,45% y 3,50%.

Si precedemos a actualizar los flujos esperados a la tasa de descuento ajustada por riesgo, el valor del negocio asciende a $472,71.

	-	1	2	3	4	5
Flujos esperados		100,00	115,00	123,00	129,00	135,00
Tasa libre de riesgo		3,00%	3,20%	3,35%	3,45%	3,50%
Prima por riesgo		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Tasa de descuento		8,00%	8,20%	8,35%	8,45%	8,50%
Valor presente del flujo del período		92,59	98,41	97,15	93,95	90,61

VP Flujos de fondos esperados	**472,71**

Valor presente de flujos esperados con riesgo.

C) CREACIÓN DE VALOR

Ante la gran cantidad de instrumentos financieros disponibles, es inevitable que los inversores se pregunten, ¿cómo hacer para elegir la mejor de las opciones?

Una respuesta fácil, pero inapropiada, sería escoger aquel instrumento que entendemos nos ofrece mayor potencial rendimiento[13]. Sin embargo, y como ya previamente hemos señalado, los instrumentos no son todos iguales. En consecuencia, una correcta decisión, exige considerar el grado de riesgo que se desea asumir, el plazo que se desea permanecer invertido (plazo de inversión), la liquidez, y las rentas anticipadas ofrecidas, por cada uno de los instrumentos bajo evaluación.

Creación de valor

En términos generales, la creación de valor refiere a aquella situación donde se logra obtener algo que vale más, que lo que cedemos a cambio. La misma puede estar asociada a las más diversas situaciones, desde la compra de un simple producto, hasta el impacto social y ambiental sobre una comunidad específica, o la simple compra de un instrumento financiero.

La creación de valor puede ser medida ex-ante o ex-post. Mientras que la última de las alternativas, es la que realmente importa, ya que dará real cuenta de los resultados obtenidos, la generación de expectativas y evaluación resulta imprescindible para un proceso de toma de decisiones con base racional.

Imaginemos una persona fanática de cierto grupo musical, que viene de visita al país donde él vive, motivo por el cual está pensando adquirir una entrada al recital que será ofrecido. Como ya hemos señalado, el valor es un concepto subjetivo y representa lo máximo que se estaría dispuesto a pagar,

[13] A lo largo de la presente obra utilizaremos los términos rendimiento, retorno y rentabilidad como sinónimos.

digamos que en este caso dicho importe es de $150. Por otro lado, el organizador del evento, debe fijar el precio de las entradas, considerando las preferencias de total de su potencial demanda, por lo que decide ofrecer las mismas a $100. Entonces, dado que el valor que se espera obtener es de $150, y el valor cedido es de $100, la creación de valor ex -ante asciende a $50, y por lo tanto la decisión recomendable sería adquirir las entradas.

Una vez que se haya asistido al recital, se podrá verificar si la expectativa de valor de $150, se condijo o no con lo ofrecido. Supongamos que el recital resultare extraordinario, y que con esta nueva información se evidencia que, se podría haber pagado hasta $180. Entonces, podremos decir que la creación de valor ex -post es de $80.

Creación de valor económico

El objetivo central de toda decisión financiera es la creación de valor económico a favor de los inversores, y por lo tanto antes de tomar cualquier decisión de inversión deberemos indagar sobre nuestra expectativas ex -ante, respecto de la misma.

La creación de valor económico es análoga al ejemplo recientemente desarrollado, pero en lugar de recitales de rock, refiere a instrumentos financieros. Por lo tanto, debemos reemplazar el ticket del recital, por una acción, un bono, o los recursos de capital necesarios para montar un negocio. El razonamiento previamente realizado sigue siendo válido, solo que, en lugar de existir un consumidor dispuesto a cambiar dinero por la satisfacción de una necesidad, hay un inversor considerando cambiar dinero presente por una expectativa de mayor dinero en el futuro.

El origen del valor económico que se espera crear mediante la compra o venta de un activo financiero puede estar justificado por:

1. Información y/o expectativas distintas a las del mercado:

   El inversor tiene acceso información privilegiada, o posee una capacidad de procesamiento de datos y/o metodología de análisis es superior a la del resto de los oferentes y demandantes[14], y por lo tanto espera poder identificar activos financieros sobre o sub-valorados, los cuales procederá a vender o comprar, respectivamente.

   Por ejemplo, si cierto inversor sabe antes que el resto del mercado, que una empresa acaba de descubrir una nueva tecnología para curar una enfermedad terminal, podrá anticiparse al resto y comprar acciones antes que el precio de las mismas se dispare.

[14] Recuérdese que, bajo la forma fuerte de eficiencia del mercado, ninguna de estas situaciones es posible.

2. Toma de control en el gerenciamiento:

   Los cambios de gobiernos soberanos o corporativos, suelen traer aparejados cambios que impactan sobre la generación de flujos de fondos y/o el riesgo asociado a los mimos.

   Un claro ejemplo de esto, viene dado por los procesos de compra y venta de empresas. Supongamos que una firma A está considerando, adquirir a otra empresa B, que no tiene deuda financiera, y puede ser integrada al proceso comercial y productivo, esperándose obtener importantes sinergias. La empresa B, cotiza en bolsa y tiene emitidas un millón de acciones, con un precio de $18 por acción. Entonces el precio que A deberá pagar por B es de $18.000.000. Sin embargo, dado que la consolidación de A y B, produce importantes mejoras sobre los flujos que esta última podrá generar a futuro, el management de A, ha estimado que el valor presente de los flujos esperados de B, es de $25.000.000. En consecuencia, A espera recibir de B, más de lo que pagará por ella, y por lo tanto la creación de valor económico esperada (o VPN) de esta inversión asciende a $7.000.000[15].

Midiendo la creación de valor económico ex–ante.

Valor presente neto

El valor presente neto (VPN[16]) refiere al valor actual de los flujos de fondos esperados, descontados a una tasa ajustada por riesgo, netos de la inversión necesaria (*I*), para adquirir los recursos o derechos necesarios, que permiten ser beneficiario de los mismos.

$$VPN = -I + \sum_{t=1}^{n} \frac{FF_t}{(1+r)^t}$$

Ecuación 17 – Valor presente neto.

Cuando el VPN es positivo, estaríamos esperando ganar más dinero en la inversión analizada que en cualquiera de las alternativas comparables, y en consecuencia la decisión racional sería invertir. Contrariamente, cuando el VPN sea menor que cero, la posible inversión deberá ser descarta.

Nótese que, la tasa de descuento r, representa el rendimiento esperado sobre las alternativas de inversión de igual grado de riesgo. Dado que la

[15] El problema de estos procesos, es que como el vendedor sabe que el comprador puede crear valor, trata de apropiarse en forma parcial o total del mismo.

[16] También usualmente referido como VAN (Valor Actual Neto).

misma, representa el costo de oportunidad que debemos pagar por resignar la realización de las mismas, esta tasa puede ser vista como el rendimiento mínimo que debemos exigir a la inversión a realizar y/o el costo del capital empleado.

La tasa de descuento, constituye una especie de valla, que debemos poder superar, si queremos asegurarnos que el dinero sea alocado en el lugar correcto. Pero, ¿cómo se puede medir la rentabilidad que esperamos obtener, a fin de poder evaluar si estaremos en condiciones de saltar la valla? La respuesta vendrá de la mano de la tasa interna de retorno (TIR). La misma refiere a la rentabilidad implícita que ofrecen los flujos de fondos esperados, respecto del capital invertido a lo largo de todo el período de inversión.

Para estimar la TIR podemos recurrir a un simple artilugio matemático. Dado que, cuando el VPN es igual a 0, el inversor espera ganar lo mismo en la inversión analizada que en cualquiera de sus alternativas de igual riesgo, los rendimientos de las opciones deben ser iguales, y en consecuencia, la TIR deberá ser igual al rendimiento requerido r. Gracias a ello, estamos en condiciones de reemplazar VPN por 0, y r por TIR, en la ecuación 16.

$$0 = -I + \sum_{t=1}^{n} \frac{FF_t}{(1 + TIR)^t}$$

Ecuación 18 – Tasa interna de retorno.

Como resulta imposible despejar TIR de la ecuación precedente, la resolución matemática deberá venir de la mano de una solución por iteración. Afortunadamente, las planillas de cálculo modernas ya traen incorporado el algoritmo necesario para hacerlo, y nos permiten estimar la TIR de manera bien sencilla[17].

Volvamos al ejemplo de ACQUISITION SA, y supongamos que la inversión inicial necesaria para adquirir el total de las acciones asciende a $350. Entonces claramente el VPN del negocio será de $172,71, y su TIR de 20,10%. Nótese que, estamos empleando la TIR como una tasa de rendimiento ex-ante, que necesitará ser verificada ex-post.

Tal cual muestra el ejemplo analizado, la TIR no es capaz de predecir por sí sola, si la inversión a realizar se espera que cree o no, valor económico. Como nos encargaremos de explicar a continuación, la TIR debe ser contrastada con el rendimiento requerido a fin de determinar el posible exceso de retorno.

---

[17] En Excel solo se debe escribir “=TIR( )”, y entre los paréntesis indicar las celdas con la inversión y los flujos esperados.

Exceso de retorno

El exceso de retorno (*ER*) representa el diferencial entre la tasa de rendimiento de la inversión, y las alternativas comparables. De manera ex – ante, el mismo puede ser medido como la diferencia entre la TIR y el rendimiento requerido (*r*).

$$ER = TIR - r$$

Ecuación 19 – Exceso de retorno ex – ante.

Cuando el exceso de retorno ex – ante es positivo, el valor presente neto también lo es, y en consecuencia la inversión bajo análisis debe ser aceptada. Con el paso del tiempo estaremos en condiciones de medir el exceso de retorno ex – post, y verificar si los resultados que esperábamos ex – ante, fueron reales o no.

El origen de los excesos de retorno puede estar basado tanto en ventajas competitivas diferenciales, como en la suerte. En los mercados eficientes, las ventajas competitivas diferenciales no son sostenibles, y por lo tanto nadie puede batir sistemáticamente al mercado. Sin embargo, en presencia de anomalías o en mercados de moderada eficiencia, la situación puede resultar bien distinta. Cuando este es el caso, el exceso de retorno, resulta ser el motor de cualquier estrategia de inversión activa. La misma probará ser efectiva, si y solo si, el rendimiento ajustado por riesgo obtenido, supera al registrado por el portafolio de mercado.

VPN y Exceso de retorno

A continuación, presentamos un breve resumen sobre las relaciones existentes entre las herramientas recientemente tratadas, y sus implicancias sobre las decisiones de inversión.

TIR vs r	Exceso de retorno	VPN	Decisión a tomar
Mayor	Positivo	Positivo	Invertir
Igual	Cero	Cero	Inversión indiferente
Menor	Negativo	Negativo	No invertir

Reglas para decidir inversiones

Como pueden verse, el VPN y el exceso de retorno son dos caras de una misma moneda. Mientras que el primer informa el beneficio extra-ordinario en términos monetarios, el segundo lo hace como un margen de tasas.

RESUMEN

- El precio de un activo financiero es información que refiere al monto intercambiado entre el comprador y el vendedor, en la última transacción realizada en un mercado, actual o plazo.

- La ley del precio único justifica que, en ausencia de posibilidades de arbitraje, un instrumento financiero tendrá el mismo precio en todos los mercados en que se opere e mismo.

- Según la hipótesis de mercados eficientes, ningún inversor puede batir sistemáticamente al mercado. A nivel práctico conviene distinguir entre distintos grados de eficiencia: débil, semi-fuerte y fuerte. Mientras que la forma débil es usualmente aceptada, la forma fuerte es generalmente rechazada.

- El valor intrínseco de un instrumento financiero es el valor presente de sus flujos esperados, descontados a una tasa ajustada por riesgo. A fin de actualizar los flujos será necesario considerar el valor del dinero en tiempo y el valor del riesgo.

- El valor del dinero en el tiempo debe ser estimado en base al sistema de capitalización subyacente, que en el caso de inversiones financieras es generalmente de capitalización compuesta.

- El valor del riesgo puede ser ajustado tanto en los flujos como en las tasas de descuento, siendo la práctica más habitual la segunda. La misma considera el añadir una prima por riesgo a la tasa de interés libre de riesgo.

- El valor, no debe ser nunca confundido con el precio. Según el análisis fundamental, cuando el valor es mayor al precio se debe comprar, y cuando es menor vender. Si la decisión es acertada, entonces el inversor logrará crear valor económico.

- La creación de valor refiere a la diferencia entre el valor entregado y recibido, que puede ser medida de manera ex- ante, mediante el valor presente neto (VPN), o ex -post, a través de la multiplicación entre el exceso de retorno y el capital invertido.

- El exceso de retorno, da cuenta del rendimiento diferencial que obtiene una inversión financiera respecto de alternativas de igual grado de riesgo.

- La creación de valor económico y el exceso de retorno, son dos caras de una misma moneda, ya que la primera no puede existir sin la segunda, y viceversa.

- Cuando la TIR excede el rendimiento requerido, el VPN es mayor a cero, y en consecuencia, se espera que la inversión cree valor económico en el futuro.

- En el caso de instrumento financieros, la creación de valor puede basarse tanto en información y expectativas distintas al resto del mercado o el cambio de control y gerenciamiento.

- La tasa interna de retorno (TIR), mide el retorno ex – ante, implícito en los flujos de fondos esperados en relación al capital invertido a lo largo del período de referencia.

ANEXOS

Anexo 1: Tasas periódicas, nominales, proporcionales, efectivas y equivalentes

A continuación, se procederá a expresar las fórmulas de cálculo y relaciones existentes, entre las tasas de referencia.

Tasa periódica

La tasa periódica, expresa un valor de referencia, para un único período de capitalización. Las referencias más usuales son las tasas anuales, semestrales, trimestrales y mensuales.

Tasa nominal

La tasa nominal es una tasa de referencia, que sirve para poder estimar tasas proporcionales y efectivas.

Para ilustrar este anexo, partiremos de una tasa nominal anual (TNA) de 12%.

Tasa proporcional

La tasa proporcional (i_m), refiere a la relación entre la tasa nominal (i_n)y la cantidad de sub-períodos (m).

$$i_m = \frac{i_n}{m}$$

En nuestro ejemplo, dada una tasa nominal anual de 12%, la tasa proporcional mensual es de 1%, la trimestral 3%, y la semestral 6%.

Tasa efectiva

La tasa efectiva es la resultante de capitalizar la tasa proporcional, a la cantidad de sub-períodos existentes en el período de referencia.

$$i = (1 + i_m)^m - 1$$

En nuestro ejemplo la tasa efectiva de capitalización mensual es 12,68%, de capitalización trimestral 12,55%, y de capitalización semestral 12,36%. Nótese que, cuanto más corto es el sub-período de capitalización mayor termina siendo la tasa efectiva

Tasa equivalente

La tasa equivalente (*i´*) es la tasa que capitalizada durante la cantidad de sub-períodos establecidos (*m*), asegura un rendimiento efectivo determinado (*i*).

$$i' = \sqrt[m]{1+i} - 1$$

Entonces la tasa efectiva para sub-periodos mensual es de 0,94%, para trimestrales de 2,87%, y semestrales de 5,83%. Nótese que, obviamente todas las tasas equivalentes aseguran un rendimiento efectivo de 12%.

Anexo 2: Valor presente en función del valor futuro

A fines de simplificar la demostración matemática, acotaremos el período de análisis a un total de tres años, estando claros que los resultados obtenidos pueden ser fácilmente generalizados a cualquier período de referencia.

Valor presente de los flujos generados a lo largo de tres períodos temporales.

Según las leyes de capitalización y actualización, el valor presente de los flujos de fondos correspondientes a una inversión a tres años, puede ser estimado como:

I. $$V_0 = \frac{FF_1}{1+r_1} + \frac{FF_2}{(1+r_1)\times(1+r_2)} + \frac{FF_3}{(1+r_1)\times(1+r_2)\times(1+r_3)}$$

Dado que el valor al final del segundo año, se puede expresar como:

II. $$V_2 = \frac{FF_3}{1+r_3}$$

, y que el valor al final del primer año, se puede calcular como:

III. $$V_1 = \frac{FF_2}{1+r_2} + \frac{FF_3}{(1+r_2)\times(1+r_3)}$$

, entonces podemos remplazar II en III, y obtener la siguiente relación matemática:

IV. $$V_1 = \frac{FF_2+V_2}{1+r_2}$$

Si finalmente, remplazamos IV en I, verificamos que

$$\boldsymbol{V_0 = \frac{FF_1 + V_1}{1 + r_1}}$$

Inferencia y generalización de los resultados obtenidos

Los resultados obtenidos, pueden ser generalizados bajo la siguiente expresión matemática:

$$\boldsymbol{V_t = \frac{FF_{t+1} + V_{t+1}}{1 + r_{t+1}}}$$